

# REPEATER DEVICE FOR CONVERTING RADIO LAN CROSS CHANNEL AND RADIO TERMINAL DEVICE

Publication number: JP2001111575

Publication date: 2001-04-20

Inventor: DOI YUTAKA; KOBAYASHI HIROKAZU; YAMAMOTO HIROMICHI

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- international: H04B7/26; H04B7/208; H04L12/28; H04B7/26; H04B7/204; H04L12/28; (IPC1-7): H04L12/28; H04B7/208

- european:

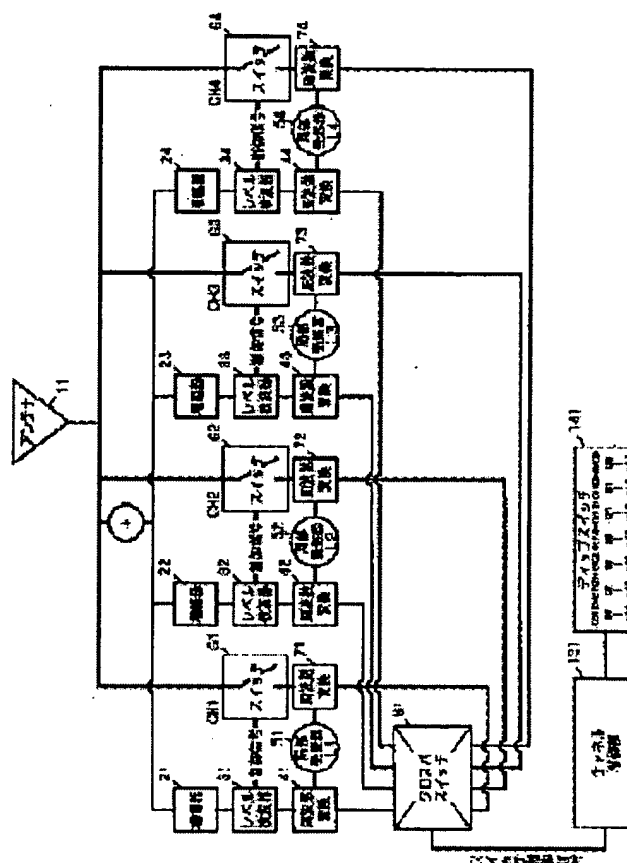
Application number: JP19990339223 19991130

Priority number(s): JP19990339223 19991130; JP19990219738 19990803

Report a data error here

## Abstract of JP2001111575

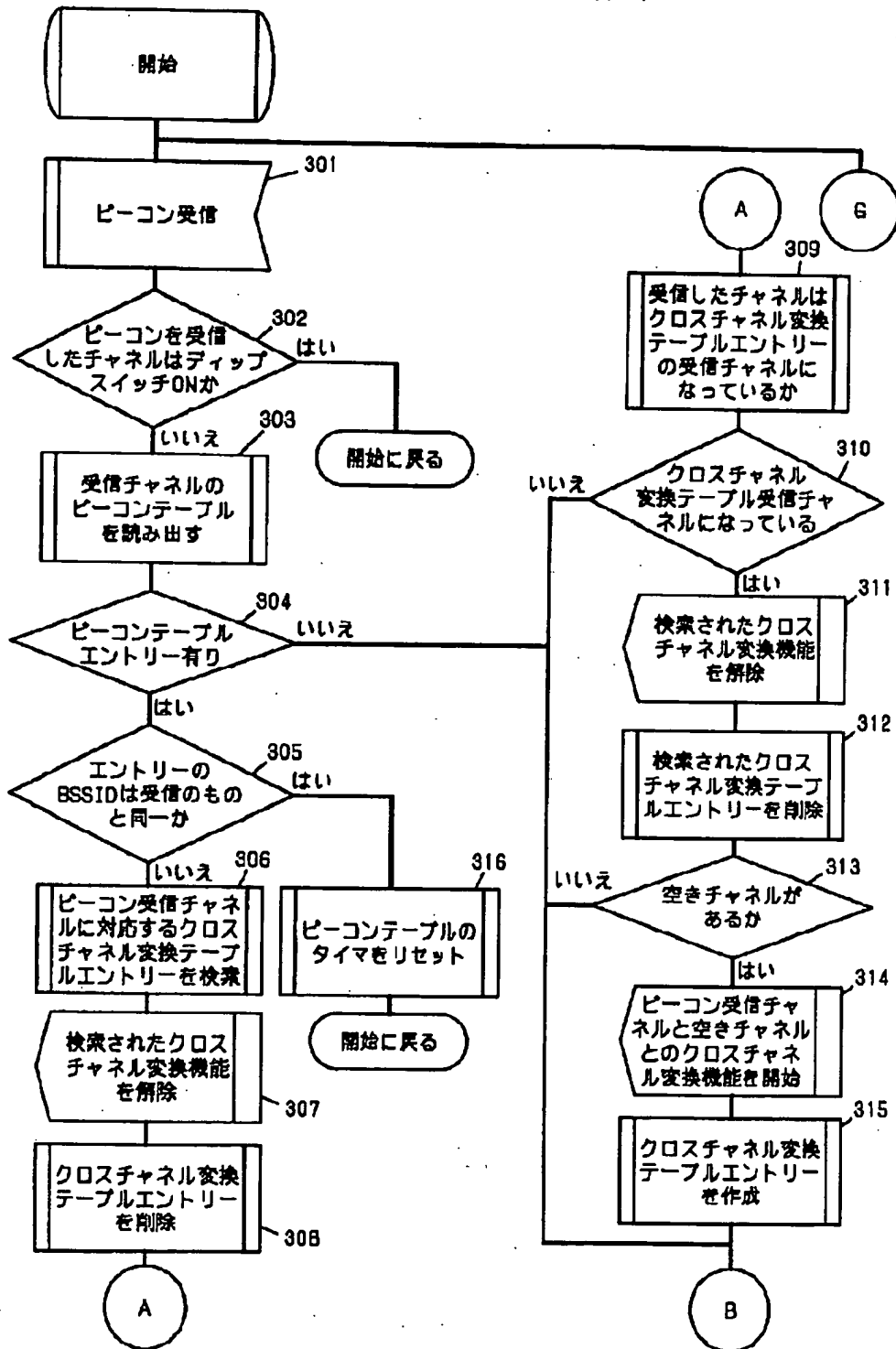
**PROBLEM TO BE SOLVED:** To expand communication area using a relay system, capable of easily constructing a transmission and reception area between an access point and a radio terminal in a radio LAN where a plurality of channels are used. **SOLUTION:** A crossbar switch 81 is sent to frequency converting parts 41 to 44 of a set channel, converted into the frequency band of each channel and sent to amplifiers 21 to 24. Before that level detector 31 to 34 detect whether the channel is in a transmission state, and when the channel is in the transmission state, a control signals is sent continuously to switches 61 to 64, and the switches 61 to 64 go into 'OFF' state to stop receiving the channel. Thus, the intra-station loop of radio waves is eliminated.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

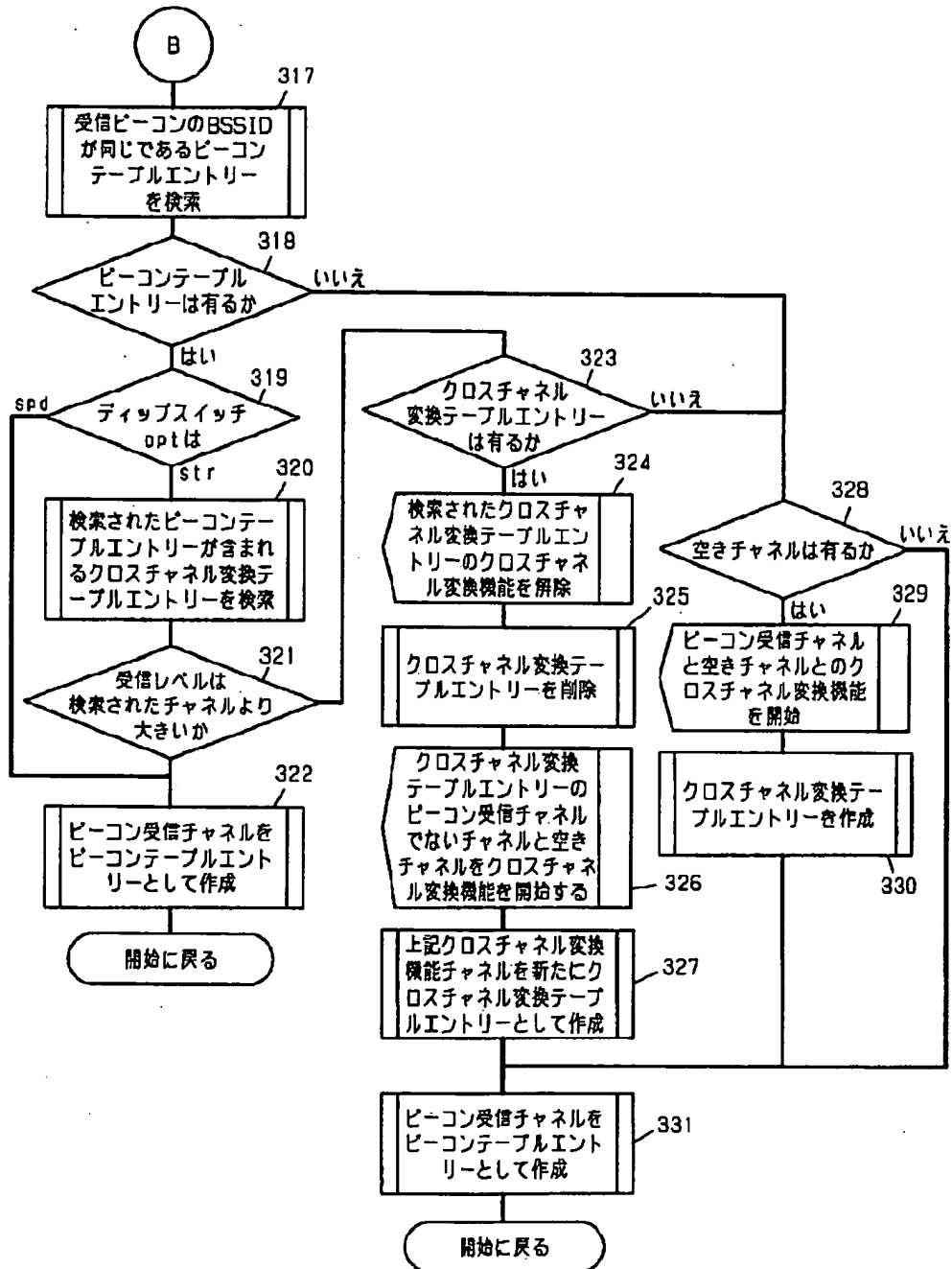
【図5】

## チャンネル制御部132の制御手順(1)



【図6】

## チャンネル制御部132の制御手順(2)



“図 5”

→ F i g. 5

“チャネル制御部 1 3 2 の制御手順 (1)”

→ Control Sequence of Channel Controller 132 (1)

“開始” → “Start”

301     Receive a beacon

302     Is the DIP switch (Dual In-line Package switch) of the channel that received the beacon is ON?

“はい” → “YES”

“いいえ” → “No”

“開始に戻る” → “return to Start”

303     Read a beacon table of a receiving channel

304     Is there a beacon table entry?

“はい” → “YES”

“いいえ” → “No”

305     Is BSSID of a entry is the same as the one of reception?

“はい” → “YES”

“いいえ” → “No”

306     Retrieving a cross channel conversion table entry corresponding to a beacon receiving channel

307     Cancel a feature of the retrieved the cross channel conversion table

308     Delete the cross channel conversion table entry

309     Is the receiving channel in the receiving channel of the cross channel conversion table entry?

310     Is this in a receiving channel of a cross channel conversion table?

“はい” → “YES”

“いいえ” → “No”

311     Cancel a feature of the retrieved cross channel conversion

312     Delete the cross channel conversion table entry

313     Is there an empty channel?

“はい” → “YES”

“いいえ” → “No”

314 Starting the feature of the cross channel conversion between the beacon receiving channel and the empty channel

315 Generating the cross channel conversion table entry

316 Reset a timer of the beacon table

“開始に戻る” → “return to Start”

“図 6”

→ F i g . 6

317 Retrieving a beacon table entry that has the same BSSID of a receiving beacon

318 Is there the beacon table entry?

“はい” → “YES”

“いいえ” → “No”

319 Which is “opt” of DIP?

320 Retrieving a cross channel conversion table entry including the retrieved beacon table entry

321 Is the receiving level larger than the retrieved channel?

322 Generating a beacon receiving channel as a beacon table entry

“開始に戻る” → “return to Start”

323 Is there a cross channel conversion table entry?

“はい” → “YES”

“いいえ” → “No”

324 Cancel the feature of the cross channel conversion of the retrieved cross channel conversion table entry

325 Delete the cross channel conversion table entry

326 Starting the feature of the cross channel conversion between the channel which is not a beacon receiving channel of the cross channel conversion table entry and the empty channel

327 Generating the above cross channel conversion channel as a new cross channel conversion table entry

328 Is there an empty channel?

“はい” → “YES”

“いいえ” → “No”

329 Starting a cross channel conversion between the beacon receiving channel and the empty channel

330 Generating a cross channel conversion table entry

331 Generating a beacon receiving channel as a beacon table entry

“開始に戻る” → “return to Start”

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 B 5 K 0 3 3

H 0 4 B 7/208

H 0 4 B 7/15

B 5 K 0 6 7

7/26

7/26

A 5 K 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平11-339223

(22)出願日 平成11年11月30日(1999.11.30)

(31)優先権主張番号 特願平11-219738

(32)優先日 平成11年8月3日(1999.8.3)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 土居 裕

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1

号 松下技研株式会社内

(72)発明者 小林 広和

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1

号 松下技研株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

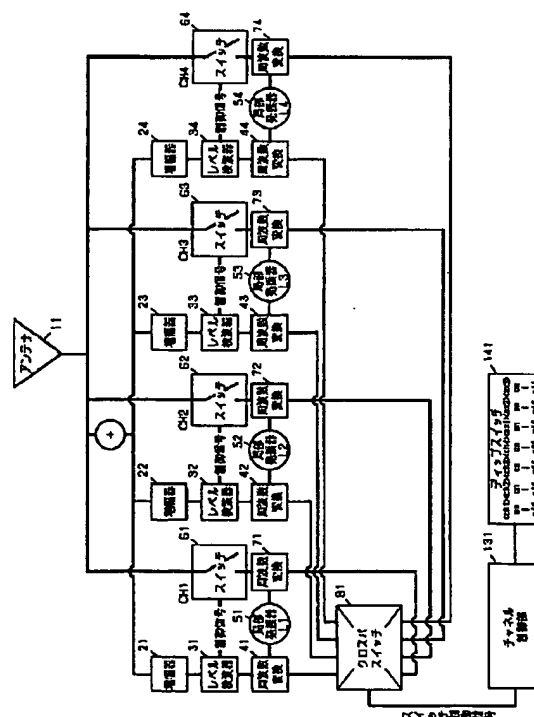
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線LANクロスチャネル変換リピータ装置及び無線端末装置

(57)【要約】

【課題】 複数チャネルを使用する無線LANにおいて、アクセスポイントと無線端末間の送受信エリアを簡単に構成できる中継システムを用いてその通信エリアを拡大する。

【解決手段】 クロスバスイッチ81は設定されたチャネルの周波数変換部41～44に送られ、各チャネルの周波数帯に変換し増幅器21～24に送られるのであるが、そのまゝにレベル検波器31～34においてそのチャネルが送信状態であるかどうか検知し送信状態であれば制御信号をスイッチ61～64に送り続け、スイッチ61～64はOFFの状態となりそのチャネルの受信を中止する。これにより電波の局内ループを解消することとなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 周波数帯域Aを使用するチャンネルXと前記周波数帯域とは異なる周波数帯域Bを使用するチャンネルYの信号を送受信する手段と、

前記チャンネルXで受信される信号をチャンネルYに変換する手段と、

チャンネルYで受信される信号をチャンネルXに送信する手段とを有する無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置。

【請求項2】 請求項1記載の無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置において、

3つ以上のそれぞれ異なる周波数帯域のチャンネルの信号を送受信する手段と、

任意の2つのチャンネルをクロスチャンネル変換する変換手段と、

クロス変換機能を動作・停止させる手段とを有することを特徴とする無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置。

【請求項3】 請求項1記載の無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置において、

4つ以上のそれぞれ異なる周波数帯域のチャンネルの信号を送受信する手段と、

複数個の任意の2つのチャンネルをクロスチャンネル変換する変換手段と、

クロス変換機能を同時に動作させる手段とを有することを特徴とする無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置。

【請求項4】 請求項2乃至3いずれか記載の無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置において、

ビーコンの信号を検出するビーコン検出手段と、

チャンネル制御手段とを有し、

ビーコン検出検出手段は、ビーコンの信号からアクセスポイントを識別できる識別情報を検出し、

チャンネル制御手段は、前記ビーコン検出手段からの信号により、ビーコンが到達していることを示すビーコンテーブルと、変換できる組み合わせを記録するクロス変換テーブルを形成し、クロスチャンネル変換できる組み合わせを選択することを特徴とする無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置。

【請求項5】 請求項4記載の無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置において、

前記ビーコン検知機能ビーコンフレームがあるチャンネルである一定時間受信されないことで、前記ビーコン検知テーブルの前記ビーコンフレームが一定時間受信されなかったチャンネルのビーコン検知をOFFにし、前記チャンネル変換テーブルから前記ビーコンフレームが一定時間受信されなかったチャンネルを含むチャンネル対を削除し、クロスチャンネル変換機能に対して前記チャンネル対のクロスチャンネル変換動作を停止すること指示するコントロール部を有することを特徴とする無線LANクロスチャ

ネル変換リピータ装置。

【請求項6】 請求項4乃至請求項5のいずれか記載の無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置において、各チャンネルから受信されるビーコンフレームのサービスエリアを識別するネットワークIDを読み込む機能を有し、異なる複数のチャンネルから同じ送信元と判定できるビーコンフレームを受信した場合には、前記複数のチャンネルのうちの1チャンネルのみをクロスチャンネル変換する制限を設け、一定時間ビーコンフレームが受信されなかったチャンネルがこの選択されたチャンネルに当たる場合には、別のチャンネルをクロスチャンネル変換することの特徴とする無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置。

【請求項7】 請求項6記載の無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置において、複数のチャンネルから1つのチャンネルを選択する方法として、同じビーコンフレームを最も早い時間に受信したチャンネルを選択することの特徴とした無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置。

【請求項8】 請求項7記載の無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置において、時間経過により最も早い時間に受信したチャンネルが変化した場合、これに連動してクロスチャンネル変換を行うチャンネルを変更することの特徴とした無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置。

【請求項9】 請求項6記載の無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置において、複数のチャンネルから1つのチャンネルを選択する方法として、最も強い電界強度でビーコンフレームを受信できるチャンネルを選択することの特徴とした無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置。

【請求項10】 請求項9記載の無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置において、時間経過により最も強い電界強度でビーコンフレームを受信できるチャンネルが変化した場合、これに連動してクロスチャンネル変換を行うチャンネルを変更することの特徴とした無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置。

【請求項11】 請求項2乃至請求項10のいずれか記載の無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置において、前記無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置が送受信することのできるチャンネルの中から、クロスチャンネル変換動作を行えるチャンネルのグループをマニュアルに設定できるチャンネル選択操作部を有する無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置。

【請求項12】 請求項1乃至請求項11のいずれか記載の無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置によって構成されるネットワークシステム上で送受信する無線端末において、前記ネットワークシステムで使用される複数のチャンネルで送受信する機能を有し、複数のネットワークIDが同じであるビーコンを別々のチャンネルで受信した場合、同じビーコンフレームを最も早い時間に受



信したチャネルを使用して送受信を行うことを特徴とする無線端末装置。

【請求項 13】 請求項 12 の無線端末装置において、時間経過により最も早い時間に受信したチャネルが変化した場合、これに連動して送受信を行うチャネルを変更することを特徴とする無線端末装置。

【請求項 14】 請求項 1 乃至請求項 11 のいずれか記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置によって構成されるネットワークシステム上で送受信する無線端末において、前記ネットワークシステムで使用される複数のチャネルで送受信する機能を有し、複数のネットワーク ID が同じであるビーコンを別々のチャネルで受信した場合、最も強い電界強度でビーコンフレームを受信できるチャネルを使用して送受信を行うことを特徴とする無線端末装置。

【請求項 15】 請求項 14 記載の無線端末装置において、時間経過により最も強い電界強度でビーコンフレームを受信できるチャネルが変化した場合、これに連動して送受信を行うチャネルを変更することを特徴とする無線端末装置。

【請求項 16】 請求項 4 記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置において、ビーコン検知したチャネルが、ビーコンテーブルにおいてはビーコン検知が OFF であるがクロスチャネル変換テーブルにおいてクロスチャネル変換機能により使用されていると確認された時は、前記クロスチャネル変換テーブルにおけるチャネル対に対するクロスチャネル変換機能を停止し、前記チャネル変換テーブルにおいて使用されていないチャネルが存在しない場合には、ビーコン検知されたチャネルもクロスチャネル変換されていたチャネルもクロスチャネル変換しないことを特徴とする無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

【請求項 17】 請求項 16 記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置において、クロスチャネル変換テーブルにおいて使用されていないチャネルが 1 つのみ存在する場合には、そのチャネルとクロスチャネル変換機能を停止したビーコンテーブルでビーコン検知が ON であるチャネルを使用されていないチャネルとクロスチャネル変換機能を開始し、前記クロスチャネル変換テーブルにおいて使用されていないチャネルとクロスチャネル変換機能を開始し、前記クロス変換チャネルテーブルにおいて使用されていないチャネルが 2 つ以上存在する場合には、新たにビーコン検知されたチャネルを別の空きチャネルとクロスチャネル変換機能を動作させることを特徴とする無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

【請求項 18】 請求項 16 記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置において、前記ビーコン検知機能ビーコンフレームがあるチャネルである一定時間受信されないことで、前記ビーコン検知

テーブルの前記ビーコンフレームが一定時間受信されなかったチャネルのビーコン検知を OFF にし、前記チャネル変換テーブルから前記ビーコンフレームが一定時間受信されなかったチャネルを含むチャネル対を削除し、クロスチャネル変換機能に対して前記チャネル対のクロスチャネル変換動作を停止することと指示するコントロール部を有することを特徴とする無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

【請求項 19】 請求項 18 記載の無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置において、各チャネルから受信されるビーコンフレームのサービスエリアを識別するネットワーク ID を読み込む機能を有し、異なる複数のチャネルから同じ送信元と判定できるビーコンフレームを受信した場合には、前記複数のチャネルのうちの 1 チャネルのみをクロスチャネル変換する制限を設け、一定時間ビーコンフレームが受信されなかったチャネルがこの選択されたチャネルに当たると判定できる場合には、別のチャネルをクロスチャネル変換することを特徴とする無線 LAN クロスチャネル変換リピータ装置。

20 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は複数の無線端末とそれを中継配信する中継装置からなる無線通信 LAN に関する。さらに請求項 4-15 についてはビーコンフレームと呼ばれるそのフレームの到達範囲を通信サービスエリアとして動作する無線 LAN に関する。

【0002】

【従来の技術】無線 LAN は国内外に種々の標準化が行われおり、IEEE802.11 もその一つの国際標準規格である。IEEE802.11 もそのようなのであるが、その多くの無線 LAN システムはアド・ホック型とインフラストラクチャ型に分類される。

【0003】従来型のアド・ホック型の無線 LAN は中継装置の介在なしに送信する端末の電波の到達範囲において通信するものであり、電波環境・電波遮蔽物・送信出力等の条件により、そのネットワークシステムとしてのサービスエリアは変動し易く、ユーザが伝送サービスを確保するためには電波状況を把握して利用することが必要となったり、N 個の無線端末がその送信出力からは到達可能であっても、端末 A と端末 B が送受信可能、端末 B と端末 C が送受信可能であるけれども端末 A と端末 C は送受信不能という状況が発生する可能性がある。このような制限は有線 LAN のイーサネットなどでは考えられず、同じ伝送能力がありながら無線 LAN が普及していかない一つの要因である。

【0004】一方、インフラストラクチャネットワークにおいてはアクセスポイントという中継装置を介して送受信することで、すべての無線端末がアクセスポイントへの送受信が可能であればどの端末とも上記のアド・ホック型で発生するような問題は発生しない。しかしアク

セスポイントの配置法については、また別の意味で注意を要する。

【0005】その理由は、

1) アクセスポイントは高機能でありコストがかさむため、できるだけ少ない数で無線LANシステムを構築しなければならない。

【0006】2) 複数のアクセスポイントを近距離に配置し、これらが同一の周波数帯域を使用するチャンネルで送受信すると、複数のアクセスポイントと送受信できる位置に無線端末が配置されると、無線端末での信号の復号が困難になる。という制約があるために、できるだけこれらの条件を満たすように配置することが必要となるのだが、例えば建築物内での使用では、壁や家具類の配置が電波の伝播状況を悪化させる大きな要因となりアクセスポイントの配置は、必要以上に高密度に配置する必要が生じ易く、上記1)、2)の制約との整合が求められることになり無線LANの設置作業は、有線LANに比べてはるかに難しいものになる。

【0007】また先にも述べたようにアクセスポイント装置での中継時の処理量は大きくなってしまったため、中継遅延も大きくなりやすい。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする課題は以下の8点である。

【0009】1) アド・ホックネットワークにおいて広範囲な無線による相互伝送を実現すること。

【0010】2) インフラストラクチャネットワークにおいて、遮蔽物の多い実環境下でコストを抑えなおかつ省スペースなシステムの導入で広範囲な無線による相互伝送を実現すること。

【0011】3) インフラストラクチャネットワークにおいて、アクセスポイント経由する数を減らすことでリアルタイムな無線による相互伝送を実現すること。

【0012】4) インフラストラクチャネットワークにおいて、移動する端末がアクセスポイントのエリアを越えて別のアクセスポイントのエリアに移った時には、端末とアクセスポイントとの間で移動したことの手順を必要とするが、この回数を減らすこと。

【0013】5) 周波数割り当ての方法を半自動化することで無線LANの設置作業を容易にすること。

【0014】6) 無線LANクロスチャンネル変換リピータにおいて、同じネットワークからの信号を異なるチャンネルから受信した場合は各々クロスチャンネル変換しないことでチャンネル資源の省資源化を図ること。

【0015】7) 同じネットワークからの信号を異なるチャンネルから受信した場合は各々クロスチャンネル変換しないことでチャンネル資源の省資源化を図る無線LANクロスチャンネル変換リピータで、更に高速な無線LANネットワークを実現すること。

【0016】8) 同じネットワークからの信号を異なる

チャンネルから受信した場合は各々クロスチャンネル変換しないことでチャンネル資源の省資源化を図る無線LANクロスチャンネル変換リピータで、更に信頼性の高い無線LANネットワークの実現を可能にすること。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記7点の課題を解決する手段は以下の通りである。

【0018】1) アド・ホックネットワークに本請求項1～17で構成される無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置は、送信しようとする端末Aの伝送エリア内に存在することによって、無線リピータの伝送エリア内も端末Aの伝送エリアとなる。また無線リピータは多段につながることによりさらに広範囲な伝送エリアに拡張も可能である。

【0019】2) 請求項1～11で記述される無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置はMAC(Media Access Control)エリアを含まないので、経路選択など複雑な動作を必要とするシステム構成が不要となるため安価にまた小規模に構成することができる。

【0020】3) 請求項1～11で記述される無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置においては、中継処理があるチャンネルの搬送波をそのまま周波数を変換して送信するだけの処理のためアクセスポイント経由の処理に比べてはるかに短い時間での中継が可能である。

【0021】4) 無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置で相互接続される無線ネットワークの伝送エリア内は、一つのアクセスポイントのエリアであるため、このエリア内を移動する事に限っては、アクセスポイントのエリアの移動及びそれに付随する手順は不要である。

【0022】5) 請求項4～11で記述される無線LANクロスチャンネル変換リピータ装置では、ビーコン検知機能を使用することで使用済みの周波数は検知してクロスチャンネル交換中継動作に移らないので、請求項12～15の無線LAN端末を使用することで従来技術の2)で記述されるような状況をできる限り排除している。

【0023】6) 請求項6～15で記述される無線LANネットワークではビーコンフレームのネットワークIDを解析することでチャンネル選択の手段を提供している。

【0024】7) 請求項7、8、11で記述される無線LANクロスチャンネル変換リピータ及び請求項12、13の無線LAN端末は選択手段において、最も速くビーコンフレームを受信されたチャンネルのみをクロスチャンネル変換することで高速化を実現する。

【0025】8) 請求項9～11で記述される無線LANクロスチャンネル変換リピータ及び請求項12、13の無線LAN端末は選択手段において、最も強い電界強度で受信されたチャンネルのみをクロスチャンネル変換することで高い信頼性を実現する。

【0026】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態として、IEEE 802.11の無線LANにおける無線LANクロスチャネル変換リピータ装置及び無線LAN端末について記述する。この場合ビーコンフレーム内にはBSSIDと呼ばれるMACアドレスを記述するエリアが存在し、これが請求項7におけるネットワークIDに当たっている。

【0027】本発明の請求項1～3の実施の形態を説明するために図1を用い、本発明の請求項4～11の実施の形態を説明するために図2を用い、請求項12～15の

【0028】周波数帯域Aを使用するチャンネルXと前記周波数帯域とは異なる周波数帯域Bを使用するチャンネルYの信号を送受信する機能を有し、前記チャンネルXで受信される信号をチャンネルYに変換する機能及びチャンネルYで受信される信号をチャンネルXに送信する機能をクロスチャネル変換機能と呼び、この機能を有する無線LANリピータ装置を無線LANクロスチャネル変換リピータと呼ぶ。

【0029】図1において記述されている無線LANクロスチャネル変換リピータは、4つの周波数を使用したチャンネルをクロスに変換する無線LANクロスチャネル変換リピータであり、請求項3の実施の形態となっているが、請求項1、2は基本的には請求項3のサブセットであり、この図により請求項1～3の実施の形態を説明していることになっている。

【0030】アンテナ11で受信されるキャリアはパラレルに4つのチャンネル配信され、スイッチ61～64に流される。後述するがこれらのスイッチは通常時ONとなっており、直ちに周波数変換部71～74に流れる。

【0031】この周波数変換71～74には、バンドパスフィルターが含まれ、所定の帯域のみ信号が通過する。このバンドパスフィルターの帯域は、周波数変換71～74でそれぞれ異なる。

【0032】ここにおいては各周波数を中間周波数帯に落とすために局部発振器からのそれぞれのチャンネルに適合するクロックをかけており、かくチャンネル信号が中間周波数帯による信号におとされ、そのままクロスバスイッチ81に供給される。

【0033】このクロスバスイッチはチャンネル制御部131によって制御されるのであるが、本実施の形態の請求項1～3のシステム構成ではこの制御をディップスイッチ141によるマニュアルによる操作により制御することを想定する。本実施の形態ではディップスイッチはch1、ch2、ch3、ch4、ex1、ex2、ex3の7つで構成している。

【0034】ex1～ex3はクロスチャネルの変換の組み合わせを指示するものであり、必ず1つのディップスイッチがONとするものとする。各ディップスイッチをONにすることで

ex1→ch1Xch2 &amp; ch3Xch4

ex2→ch1Xch3 &amp; ch2Xch4

ex3→ch1Xch4 &amp; ch2Xch3

という組み合わせのクロスチャネル変換をチャンネル制御部131がクロスバスイッチ81に指示するという構成をとる。

【0035】ex1→ch1Xch2 & ch3Xch4は、チャンネル1とチャンネル2を交換し、チャンネル3とチャンネル4を交換する意味である。

【0036】ch1～ch4のディップスイッチは本実施の形態の無線LANクロスチャネル変換リピータ装置で使用するチャンネルを指定するものであり、ユーザがある周波数帯域を使用不可することで次のような問題を解決する手段を与えている。

【0037】図4は1つのアクセスポイント(AP)と2つの無線LANクロスチャネル変換リピータ(WR1、WR2)で構成されるサービスエリアを示している。AP1はch1で通信を行っているとする、例えばWR1はex1をONにしてch1をch2に変換する。

【0038】一方、WR2はWR1がch2で送信しているのでもしex1をONにしてクロスチャネル変換を行おうとすると無線LAN端末(TE)204はch2でWR1、WR2からの干渉波を受信することとなり通信サービスを受けることができなくなる。

【0039】したがってWR2はex1以外を使用しなくてはならない。他方WR2がex1以外、例えばex2を使用したとするとWR1はWR2からのch3の信号をch4に変換して送信し、WR2はさらにこれを受信してWR1のch4の信号をch2に変換するという伝播ループを構成することとなり、結局正常な通信はできなくなる。

【0040】このような場合はWR1のch3をもしくはWR2のch2のどちらか一方をOFFにすることでこのようなループの構成を阻止することができるようになる(実用的には、両方OFFにするのが望ましい)。

【0041】上記のように設定されたクロスバスイッチ81は設定されたチャンネルの周波数変換部41～44に送られ、各チャンネルの周波数帯に変換し増幅器21～24に送られるのであるが、そのまゝにレベル検波器31～34においてそのチャンネルが送信状態であるかどうか検知し送信状態であれば制御信号をスイッチ61～64に送り続け、スイッチ61～64はOFFの状態となりそのチャンネルの受信を中止する。これにより電波の局内ループを解消することとなる。

【0042】図2において記述される無線LANクロスチャネル変換リピータは、11～81のブロックは図1とまったく同じであるが、チャンネル制御をビーコン信号に応じて動的に行うために以下の機構が追加されてい

る。

【0043】まず各チャネルから中間周波数で受信された信号は中継されるとともに、自局において復調器101～104、復号器111～114でデジタル信号に変換され、きわめて簡易なフレーム解析を行うピーコン検出器121～124でピーコンフレームのみをフィルタし、そのBSSIDをチャネル制御部132へ送信する。

【0044】また、これと平行して受信レベル測定器91～94において中間周波数の信号レベルを測定して同じくチャネル制御部132へ送信する。

【0045】図5、図6、図7にチャネル制御部132の動作手順を記述している。基本的にチャネル制御部132はピーコン受信割り込み及びタイマー割り込みのイベント待ち状態を継続する状態遷移マシンであり、これらのイベントによりチャネル制御部132の内部テーブルである、ピーコンテーブルとクロスチャネル変換テーブルの二つのテーブルの管理とそのテーブル内容比較によりクロスバスイッチ81に対してクロスチャネル変換機能の開始・解除の出力を出すという構成になっている。

【0046】図10にピーコンテーブルの構成及び図11にクロスチャネル変換テーブルの構成を示している。

【0047】ピーコンテーブルエントリはサポートするチャネル数分存在する。テーブルエントリの第1構成項目はそのチャネルのナンバーを付与する領域である。ディップスイッチからの情報はピーコンテーブルエントリの第2項目に記録される。

【0048】第3項目は受信ピーコンのBSSIDであり、この場合例として48ビットMACアドレスを入れている。ピーコンテーブルエントリが作成されていないチャネルはこの項目値として0xFFFFFFFFFを入れることとしている。第4項目はピーコンを受信してからの経過時間をいれる項目となる。

【0049】後述する手順により実行されるが、ピーコンテーブルエントリはチャネル制御部132の中に存在するタイマーによってインクリメントされある閾値を越えると削除される。これは使用されていないチャネルを検知して空きチャネルに開放することを目的としている。第4項目はこの目的のため設けられている。

【0050】クロスチャネル変換テーブルエントリは同時にクロスチャネル交換できる最大数分存在する。本実施の形態では4チャネル構成であるので同時にクロスチャネル交換できる最大数は2個である。

【0051】第1項目はクロスチャネル変換テーブルエントリが有効かどうかを判定するために設けられたフィールドである。第2項目と第3項目はクロスチャネルしている二つのチャネルを指定するフィールドとなるが、ピーコン受信しているチャネルは二つのうち一つのみであるのでこれを第2項目めにこれを指定するよう構

成している。

【0052】チャネル制御部132がピーコン受信イベントが発生した場合に実行されるべき動作は次の3項目である。

【0053】1) ピーコンテーブルの更新(302～305、316、322、331)

2) ピーコンを受信したチャネルが、既に使用されているクロスチャネル変換テーブルで、変換チャネルである場合のクロスチャネルの再配置(309～315)

3) ピーコンテーブルの変化を検知してのクロスチャネル変換テーブルの更新

4) クロスチャネル変換テーブルの変更に従ったクロスチャネル変換機能の開始・解除

1) の処理は手順304、305でピーコンテーブルの変化が有るか無いかの判定をおこなっており、手順305で“はい”を選択したならそのチャネルにおいてピーコンの変更が無かったことを示す。それ以外の場合では手順331、322においてピーコンテーブルエントリの作成を行っている。

【0054】3)、4) の処理は手順306～308、手順317～321、手順323～330で行われる。手順306～308は受信ピーコンのソースアドレスが以前のアドレスと異なる場合に、以前のピーコン受信チャネルの受信を元に作成されているクロスチャネル変換を解除していることを示している。

【0055】チャネル制御部は、ディップスイッチ142のoptディップスイッチのoptでstrを選択した場合、同じBSSIDを持つピーコンテーブルエントリを選択する場合により電波の受信レベルの高いほうを選択し、spdを選択した場合は、同じピーコンフレームが先に受信したチャネルを選択する。

【0056】手順320～321は、ディップスイッチ142のoptディップスイッチでstrを選択した場合すなわち受信レベルを同じアクセスポイントからのクロスチャネル変換の指標としている場合で、既存のクロスチャネル変換より受信レベルの高いピーコンを受信した場合に実行される手順で、手順的には既存のクロスチャネル変換機能を一旦解除し新たに開始するという構成になっている。手順329～330は、新しいBSSIDを持つピーコン受信時のクロスチャネル変換の開始を指示する手順である。

【0057】タイマー割り込みイベントが発生した場合に実行されるべき手順は次の2項目である。

【0058】5) すべてのピーコンテーブルエントリのタイマーのインクリメント

6) ピーコンテーブルのタイムアウトの判定とタイムアウト発生時の関連するクロスチャネル変換機能の解除

5) の処理は手順333で実施し、手順334～346は6) の処理である。手順338～345は削除されたピーコンテーブルエントリと同じBSSIDを持つビ

ーコンテابلエントリーが存在する時に、クロスチャネルテーブルを付け替える手順である。

【0059】図3は本実施の形態の無線LANクロスチャネル変換リピータ装置によって構成されるネットワークで使用される端末の実施の形態である。例えば図4における204TEがこれに相当する。端末本体191は送受信チャネルスイッチ181によって一つのチャンネルのみを使って送受信されるように構成されている。

【0060】そして送受信チャネルスイッチ181はチャネル選択器171によって送受信チャネルをコントロールするよう設計されている。チャネル選択器は図8のチャネル選択器171の制御手順にしたがってチャネルを選択する。チャネル選択器171はチャネル制御部132と同じくビーコン受信イベントとタイマー割り込みイベントの二つのイベント待ちを繰り返す状態遷移マシンである。

【0061】図9において無線LAN端末において使用されるビーコンテーブルの構成を示している项目的には図10のDSWの項目がないだけで後は図10の構成と同じである。

【0062】ビーコン受信イベントが発生した場合に実行されるべき動作は次の2項目である。

【0063】7) ビーコンテーブルの更新

8) ビーコンテーブルの変化を検知してのチャネルスイッチ181への指示

7) の処理は手順403、409でビーコンテーブルの変更の有無を判定しており、手順409において“はい”を選択するならビーコンテーブルの更新が無かったことを示す。それ以外の場合は手順408においてビーコンテーブルエントリーの作成を行っている。

【0064】8) の処理は手順404-407で実施しており、ディップスイッチ143のoptディップスイッチがstrを選択している時に最も受信レベルの高いチャネルを選択するよう構成されている。

【0065】タイマー割り込みイベントが発生した場合に実行されるべき動作は次の2項目である。

【0066】9) すべてのビーコンテーブルのタイマーのインクリメント

10) ビーコンテーブルのタイムアウトの判定とタイムアウト発生に伴う送受信チャネルの変更

9) の処理は手順413で実施し、手順414-419は10) の処理である。

【0067】この無線LAN端末はこの構成によりアクセスポイントを変更せずに無線LANクロスチャネル変換リピータ間をハンドオーバーすることができるようになる。

【0068】

【発明の効果】図1の実施の形態ではマニュアル設定によりビーコン受信チャネルと空きチャネル（ビーコンを受信しておらず、ディップスイッチでDisableとされて

いない) をクロスチャネル変換することにより、アクセスポイントに直接電波の届かない端末にも変換されたチャネルで送受信させることを可能とし、図2の実施の形態で構成された無線LANクロスチャネル変換リピータ装置は図1の実施の形態の効果に加えて、各チャンネルのビーコンを受信することにより動的に空きチャネルにクロスチャネル変換機能を開始することでマニュアル動作によらず自動的にクロスチャネル変換動作を実行して、ビーコンをある時間受信していないことで自動的に空きチャネルにしてクロスチャネル変換機能を解除することを可能にする。

【0069】さらに同じBSSIDを持つビーコン受信チャネルについては一つのチャンネルのみを選択してクロスチャネル変換することが可能であり、ディップスイッチoptの切り替えでその選択方式も変更できる。optディップスイッチをstrにセットすれば伝送誤りに強い無線LANネットワークシステムを構築できるし、spdにセットすれば高速通信に最適化された無線LANネットワークシステムを構築することができる。

20 【0070】図3の実施の形態で構成された無線LAN端末は、図1、図2の実施の形態で構築された無線LANネットワークシステムで送受信できるエリア内に有れば、最適なチャネルを選択して送受信することができ、optディップスイッチをstrにセットすれば伝送誤りに強い送受信が可能とするし、spdにセットすれば高速な送受信を可能にする。

【図面の簡単な説明】

【図1】無線LANクロスチャネル変換リピータ装置の構成を示した図

30 【図2】無線LANクロスチャネル変換リピータ装置の構成を示した図

【図3】無線LAN端末の構成を示した図

【図4】伝播ループの解説図

【図5】チャネル制御部132の制御手順を示したフローチャート

【図6】チャネル制御部132の制御手順を示したフローチャート

【図7】チャネル制御部132の制御手順を示したフローチャート

40 【図8】チャネル選択器171の制御手順を示したフローチャート

【図9】端末側のビーコンテーブルの構成を構成を示した図

【図10】ビーコンテーブルの構成を示した図

【図11】クロスチャネル変換テーブルの構成を示した図

【符号の説明】

11 アンテナ

21、22、23、24 増幅器

50 31、32、33、34 レベル検波器

13

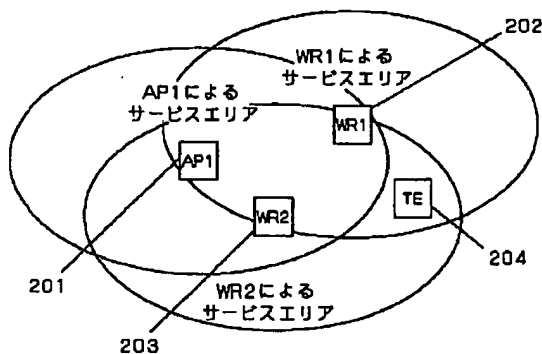
14

41、42、43、44 周波数変換装置  
 51 局部発振器L1  
 52 局部発振器L2  
 53 局部発振器L3  
 54 局部発振器L4  
 61、62、63、64 スイッチ  
 71、72、73、74 周波数変換装置  
 81 クロスバスイッチ  
 91、92、93、94、95、96、97、98 受信レベル測定器  
 101、102、103、104、105、106、107、108 復調器  
 110、111、112、113、114、115、116、117、118 復号器  
 121、122、123、124、125、126、127、128 ビーコン検出器  
 131、132 チャンネル制御部  
 141 ディップスイッチ1

\* 142 ディップスイッチ2  
 143 ディップスイッチ3  
 155、156、157、158 変調器  
 165、166、167、168 符号器  
 171 チャンネル選択器  
 181 チャンネルスイッチ  
 191 端末ホスト部  
 201 アクセスポイント1 (AP1)  
 202 無線LANクロスチャネル変換リピータ装置1 (WR1)  
 203 無線LANクロスチャネル変換リピータ装置2 (WR2)  
 204 無線LAN端末 (TE)  
 301～346 チャンネル制御部132の操作手順におけるブロック指示符号  
 401～419 チャンネル選択器171の操作手順におけるブロック指示符号

\*

【図4】



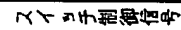
【図9】

チャンネル NO	BSSID	タイマー (sec)
1	0020820BAC01	1
2	0020820BAC02	2
3	FFFFFFFFFFFF	0
4	FFFFFFFFFFFF	0

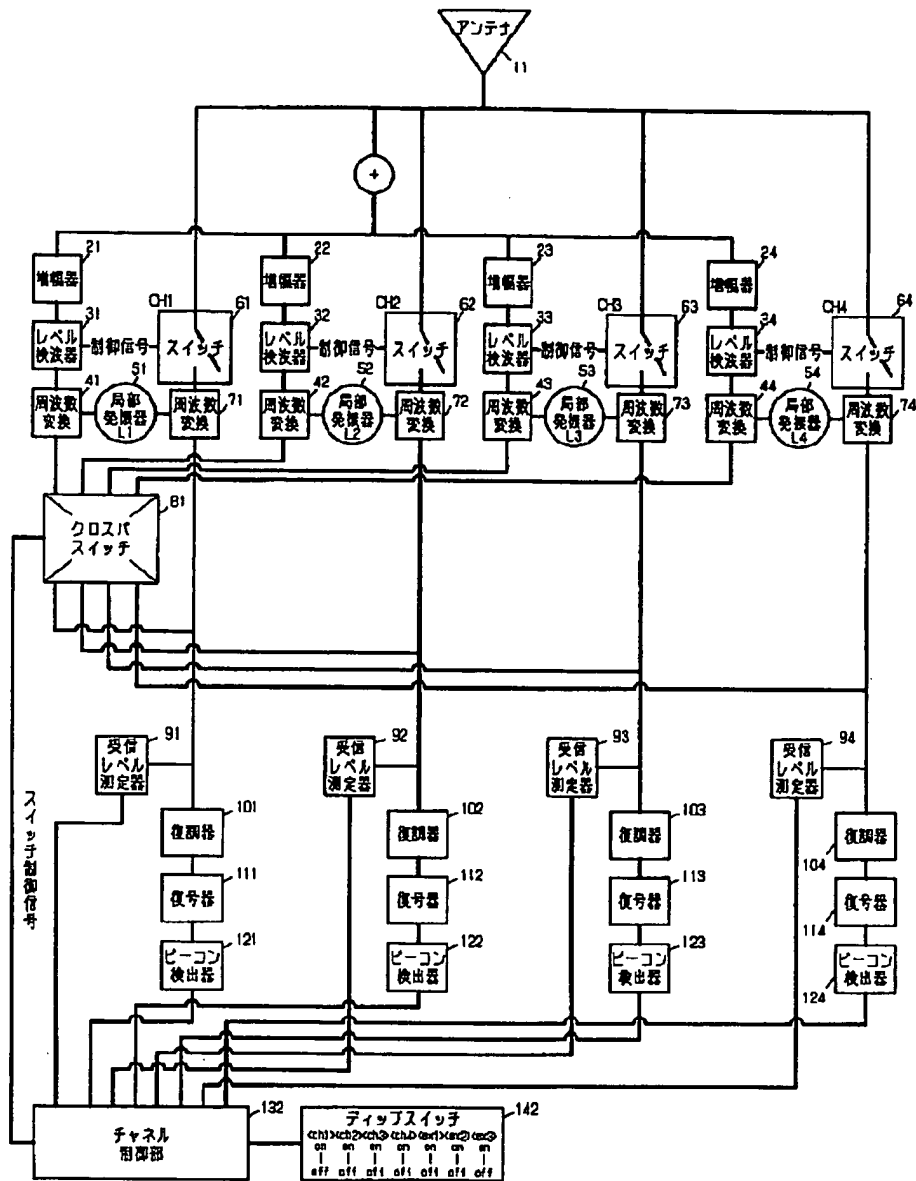
【図10】

チャンネル NO	DSW (ディップスイッチ)	BSSID	タイマー (sec)
1	Enable	0020820BAC01	1
2	Enable	0020820BAC02	2
3	Enable	FFFFFFFFFFFF	0
4	Disable	FFFFFFFFFFFF	0

(9)



【図2】

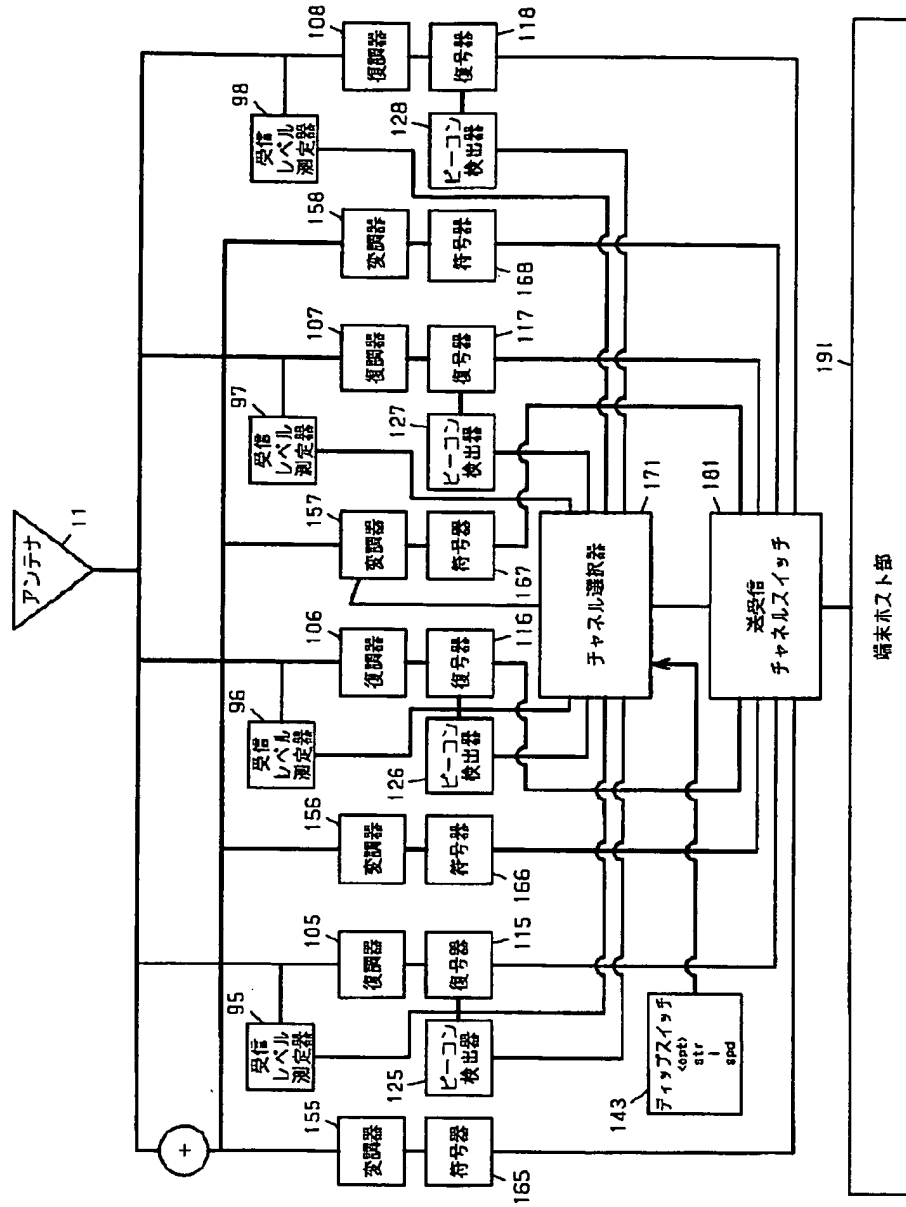


【図11】

有効	ビーコン受信チャンネル	変換チャンネル
○	チャンネル1	チャンネル3
×		

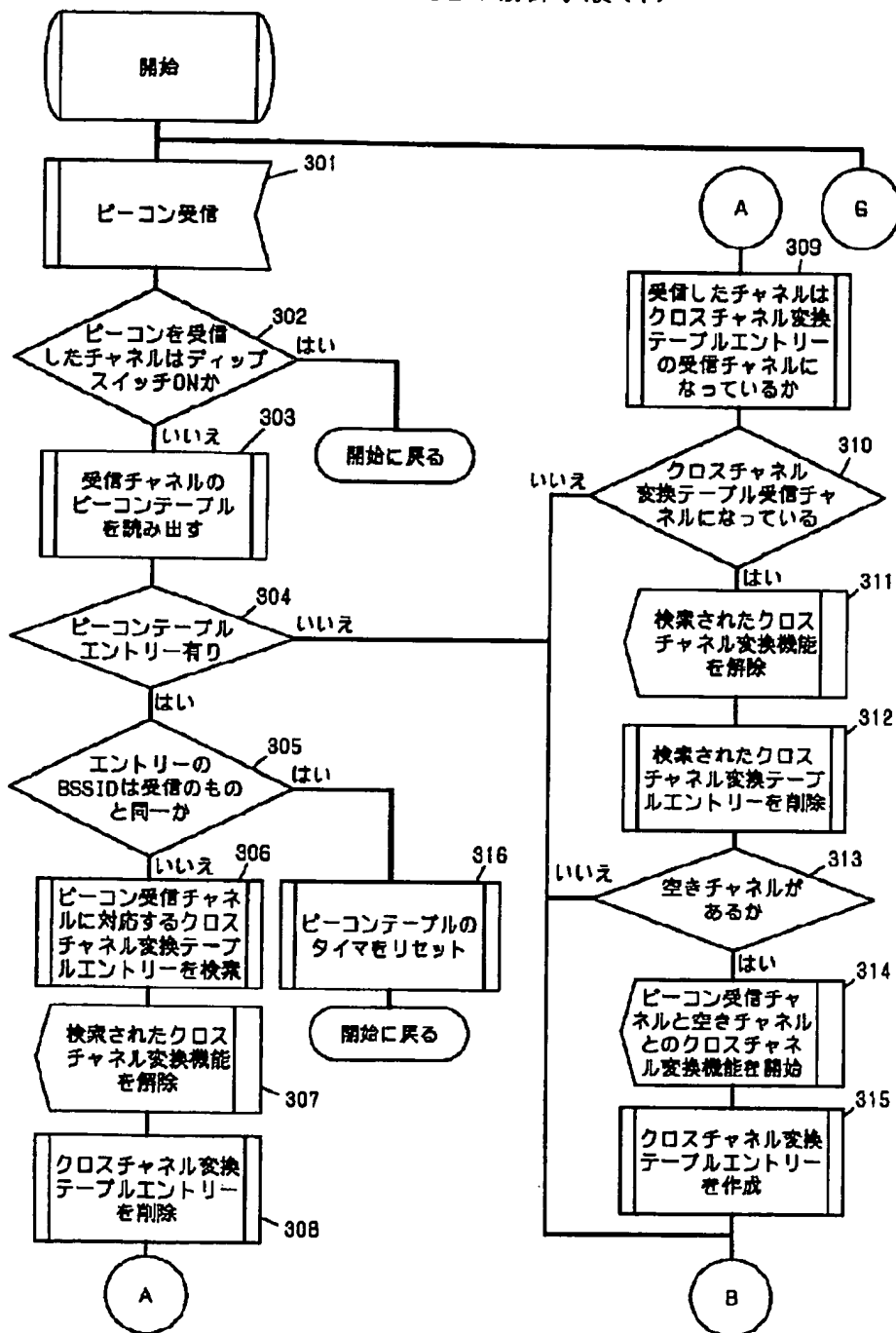


【図3】



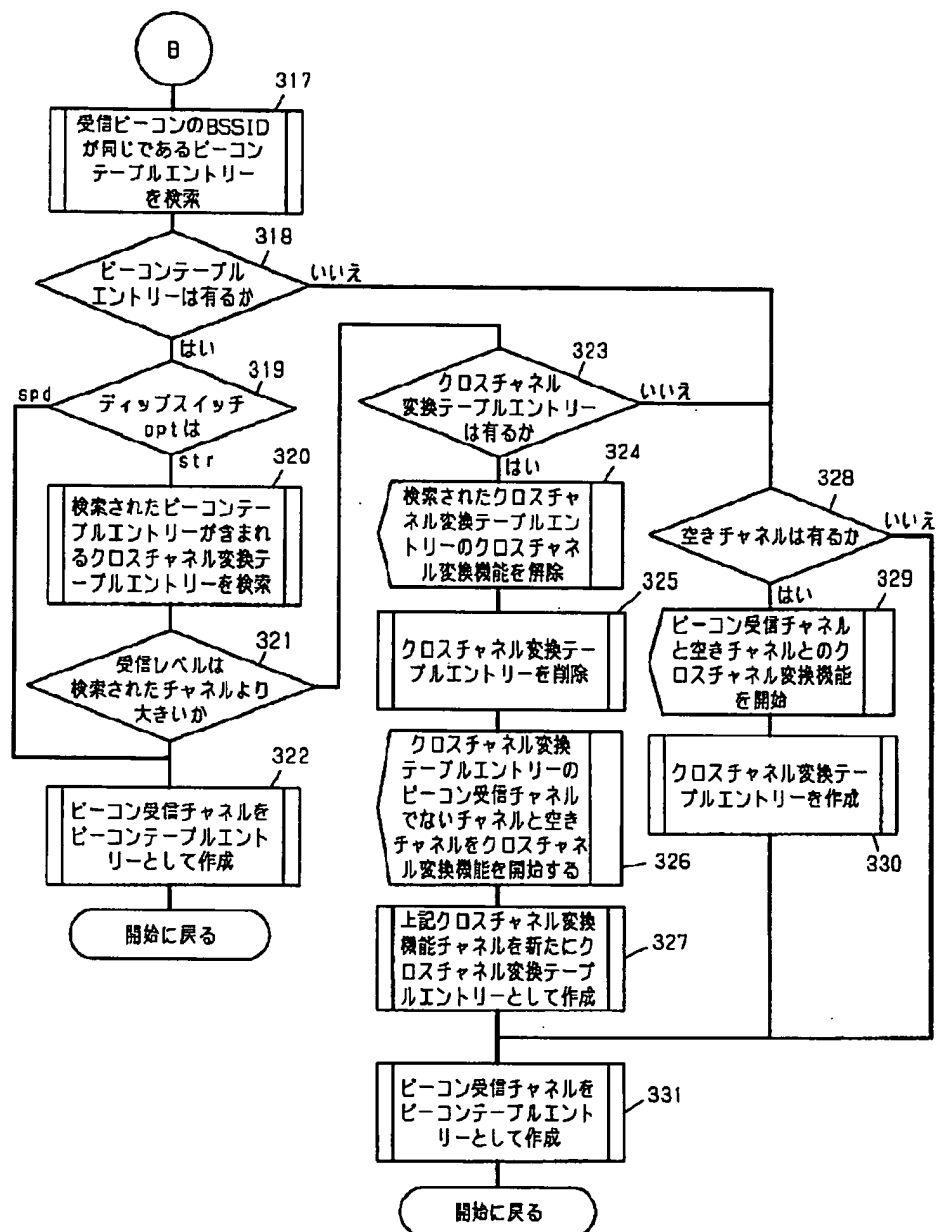
【図5】

## チャンネル制御部132の制御手順(1)



【図6】

## チャンネル制御部132の制御手順(2)

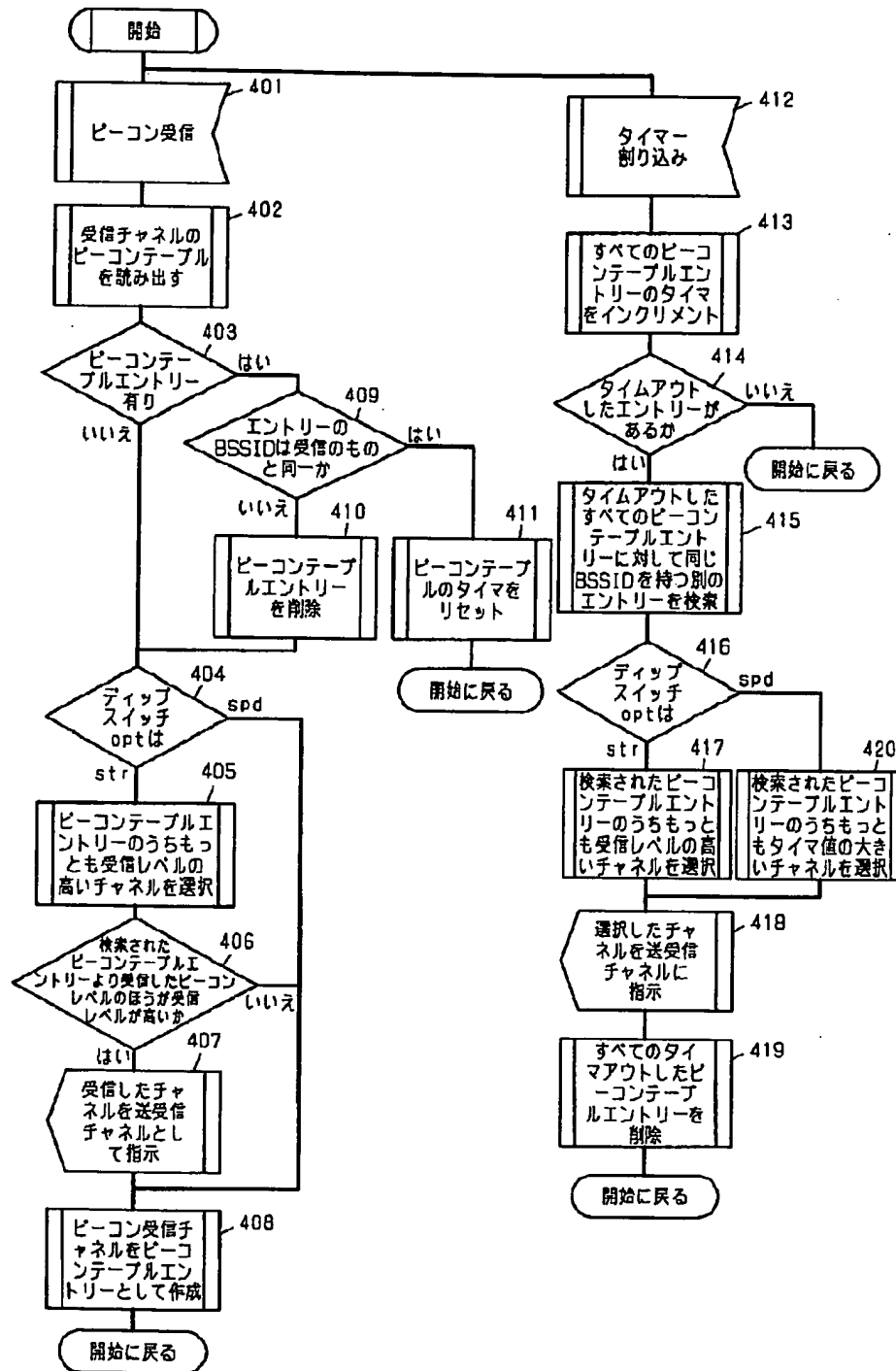


```

graph TD
    Start([開始]) --> 332[タイマー  
割り込み]
    332 --> 333[すべてのビーコン  
エントリのタイマを  
インクリメント]
    333 --> 334{タイマアウトした  
エントリがあるか}
    334 -- はい --> 335[タイマアウトしたす  
べてのエントリにつ  
いて対応するクロス  
チャネル変換デー  
ブルエントリを探索]
    335 --> 336[すべての探索  
されたクロス  
チャネル変換  
機能を解除]
    336 --> 337[すべての探索さ  
れたクロスチャ  
ネル変換デー  
ブルエントリを削除]
    337 --> 338[タイマアウトしたす  
べてのビーコン  
エントリに対し  
て同じBSSIDを  
持つ別のエント  
リを探索]
    338 --> 339{BSSIDの一致  
したエントリが  
あるか}
    339 -- いいえ --> 340{空き  
チャンネルは  
あるか}
    340 -- はい --> 341{ディ  
ップス  
スイッチ  
optは}
    341 -- はい --> 342[探索されたビーコン  
エントリのうち  
最も小さいレベル  
の高いチャンネルを  
選択]
    341 -- いいえ --> 343[探索されたビーコン  
エントリのうち  
最も大きいタイム  
アウト値の大きい  
チャンネルを選択]
    342 --> 344[選択されたチャ  
ネルと空きチャ  
ネルとのクロス  
チャネル変換  
機能を開始]
    344 --> 345[クロスチャネル  
変換データベース  
を作成]
    345 --> 346[すべてのタイ  
マアウトしたビー  
コンエントリを  
削除]
    346 --> 347([開始に戻る])
    347 --> Start
  
```

The flowchart illustrates a channel selection process. It begins with a start point leading to a timer interrupt (332), followed by incrementing the timer for all beacon entries (333). A decision is made if any timer has expired (334). If yes, all corresponding cross-channel conversion database entries are searched (335), then all search results are released (336), and all expired cross-channel conversion database entries are deleted (337). The process then searches for other entries with the same BSSID (338). If found, it checks if an idle channel exists (340). If yes, it checks the dip switch 'opt' (341). If 'opt' is on, the channel with the smallest level is selected (342); otherwise, the channel with the largest timeout value is selected (343). The selected channel and idle channel cross-channel conversion function are started (344), a cross-channel conversion database is created (345), and all timeout beacon entries are deleted (346). The process then loops back to the start (347).

【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 裕理  
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1  
号 松下技研株式会社内

F ターム(参考) 5K033 CB06 DA17 DB12 DB18 EA06  
EA07  
5K067 AA11 AA14 AA22 AA33 AA42  
AA44 DD19 DD30 DD44 EE02  
EE06 EE61 FF16 GG11 HH22  
HH23 JJ01 JJ17 KK15  
5K072 AA12 AA16 AA19 AA23 AA24  
AA29 BB13 BB27 CC03 CC13  
CC34 DD11 DD15 EE19 EE31  
FF15 FF22 GG14 GG27 GG34  
GG37 GG39